

ÍNDICE

1. OBJETIVO	2
2. RELAÇÃO DE PRANCHAS	2
3. NORMAS TÉCNICAS	2
4. OMISSÕES	3
5. CARACTERÍSTICAS	4
6. CONDUTORES	4
7. ELETRODUTOS	7
8. POSTES E LUMINÁRIAS	8
9. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO	8
10. PROTEÇÃO	10
11. ATERRAMENTO	10
12. ESCOPO DA MONTAGEM ELÉTRICA	11
13. MEMORIAL DE CÁLCULO	11
14. DESCRIÇÃO DO PROJETO	14

1. OBJETIVO

O presente Memorial Descritivo e de Cálculo tem por objetivo estabelecer as normas e orientar o desenvolvimento da construção, incluindo os aspectos técnicos e funcionais relacionados quanto da fabricação, fornecimento e montagem das Instalações Elétricas destinadas à Avenida Contorno Oeste-Pecém, situado no município de São Gonçalo do Amarante/CE. Neste aspecto destaca-se que as informações foram unificadas de modo a evitar a duplicidade de informações, o que poderia gerar erros em quantitativos e cálculos em geral.

2. RELAÇÃO DE PRANCHAS

Prancha E01: Planta Baixa – Iluminação – Trechos 01 ao 03
Prancha E02: Planta Baixa – Iluminação – Trechos 04 e 05
Prancha E03: Quadro de Cargas e Diagrama Unifilar
Prancha E04: Detalhes Elétricos

3. NORMAS TÉCNICAS

Os equipamentos e serviços a serem fornecidos deverão estar de acordo com as normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e normas locais da Concessionária de Energia Elétrica.

- ABNT NBR NM 280 - Condutores de Cabos Isolados.
- ABNT NBR 5111 - Fios de Cobre Nús para Fins Elétricos.
- ABNT NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- ABNT NBR 5444 - Símbolos Gráficos para Instalações Elétricas Prediais.
- ABNT NBR 6147 - Plugues e tomadas para uso doméstico.
- ABNT NBR 10898 - Iluminação de Emergência.
- ABNT NBR 13248 - Cabos de Potência e Controle, e Condutores Isolados sem Cobertura, com Isolação Extrudada e com Baixa Emissão de Fumaça para Tensões até 1kV – Requisitos de Desempenho.
- ABNT NBR 13570 - Instalações Elétricas em Locais de Afluência de Público - Requisitos Específicos.
- ABNT NBR 14136 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização.

Pavimentação da Avenida Contorno Oeste - Pecém

- ABNT NBR 15465 - Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- ABNT NBR 15715 - Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações.
- ABNT NBR ISO/CIE 8995 - Iluminação de ambientes de trabalho (Interior).

Na inexistência destas ou em caráter suplementar, poderão ser adotadas outras normas de entidades reconhecidas internacionalmente, tais como:

- ANSI - American National Standard Institute.
- DIN - Deutsche Industrie Normen.
- ASTM - American Society for Testing and Materials.
- IEC – International Electrotechnical Commission.
- ISA – Instrumental Standards Association.

Os projetos foram elaborados considerando a relação de normas acima, porém a Instaladora ou Construtora responsável pela execução dos serviços, deve efetuar verificação criteriosa, na época da contratação, sobre novas normas ou alterações de normas que tenham entrado em vigor ou ainda que não se encontrem aqui relacionadas.

Sempre com a aprovação do PROJETISTA e da FISCALIZAÇÃO (é necessária sempre a aprovação simultânea das duas), poderão ser aceitas outras normas de reconhecida autoridade, que possam garantir o grau de qualidade desejado.

Em sua PROPOSTA a CONTRATADA deverá informar quais as normas técnicas aplicáveis a cada produto.

Para efeito de aprovação, será sempre dada prioridade a materiais e/ou serviços que apresentem certificado de homologação das normas ISO 9000.

A execução dos serviços deverá obedecer a melhor técnica, por profissionais qualificados e dirigidos por profissionais que tenha habilitação junto ao CREA.

As instalações deverão ser executadas de acordo com as plantas em anexo, obedecendo às indicações e especificações constantes deste memorial, bem como as determinações das normas.

4. OMISSÕES

Pavimentação da Avenida Contorno Oeste - Pecém

Em caso de dúvida ou omissões, será atribuição da Fiscalização, fixar o que julgar indicado, tudo sempre em rigorosa obediência ao que preceituam as normas e regulamentos para as edificações, ditadas pela ABNT e pela legislação vigente.

Em caso de divergências entre o presente Caderno e o Edital, prevalecerá sempre o último.

Em caso de divergências entre as cotas de desenhos, suas dimensões e/ou medidas em escala, prevalecerão sempre as dos últimos desenhos.

Em caso de divergências entre desenhos de escalas diferentes prevalecerão sempre os de menor escala (desenhos maiores).

No caso de estar especificado nos desenhos e não estar neste Caderno vale o que estiver especificado nos desenhos. Nos demais casos deve ser contatado o Responsável técnico para que este retire as dúvidas prováveis.

5. CARACTERÍSTICAS

Todos os materiais seguirão rigorosamente o que for especificado no presente Memorial Descritivo. Não ser quando especificados em contrário, os materiais a empregar serão todos “de primeira qualidade” e obedecerão às condições da ABNT. Na ocorrência de comprovada impossibilidade de adquirir o material especificado, deverá ser solicitada substituição por escrito, com a aprovação dos autores/fiscalização do projeto de reforma/construção.

A expressão “de primeira qualidade”, quando citada, tem nas presentes especificações, o sentido que lhe é usualmente dado no comércio; indica, quando existirem diferentes gradações de qualidade de um mesmo produto, a gradação de qualidade superior.

Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material especificado por outro, este pedido de substituição deverá ser instruído com as razões determinantes para tal, orçamento comparativo e laudo de exame.

Quanto às marcas dos materiais citados, quando não puderem ser as mesmas descritas, deverão ser substituídas por similares da mesma qualidade e deverão ser aprovadas pela fiscalização através de amostras.

6. CONDUTORES

Os condutores elétricos serão dimensionados pelos critérios técnicos, conforme a ABNT NBR 5410:

- Seção Mínima (conforme ABNT NBR 5410 - Item 6.2.6).

Pavimentação da Avenida Contorno Oeste - Pecém

- Capacidade de Condução de Corrente (conforme ABNT NBR 5410 - Item 6.2.5).
- Queda de Tensão (conforme ABNT NBR 5410 - Item 6.2.7).
- Sobrecarga (conforme ABNT NBR 5410 - Item 5.3.4).
- Curto-Circuito (conforme ABNT NBR 5410 - Item 5.3.5).
- Proteção Contra Choques Elétricos (conforme ABNT NBR 5410 - Item 5.1.2.2.4).

Deverão ser empregados sempre condutores de cobre eletrolítico, sendo vedado o que utilizarem outros metais. Os condutores elétricos serão cabos flexíveis de cobre eletrolítico, de pureza igual ou superior a 99,99%. É vedada a utilização de condutores de alumínio.

O menor condutor admitido para quaisquer usos na rede elétrica monofásica deverá ser de 2,5mm², inclusive nas descidas das luminárias.

Os condutores devem ser instalados em lances únicos, chicoteados e devidamente identificados por anilhas plásticas ao longo das bandejas, calhas ou perfilados, e no interior das caixas da rede de eletrodutos. No puxamento dos cabos, especial cuidado deve ser tomado de forma a não ofender o isolamento ou sua blindagem quando existir.

Caso seja necessário, as emendas dos cabos serão feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão. As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de borracha moldável até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor.

Todo isolamento nas conexões de condutores deverá ser feito por meio de 2 (duas) camadas de fita, sendo a primeira em fita tipo autofusão e a segunda, externa, por fita isolante plástica.

É vedado o uso de substâncias graxas ou aromáticas (cadeias de benzeno), derivadas de petróleo, como lubrificante, na enfição de qualquer fio ou cabo da obra. Caso necessário utilizar apenas Talco Industrial.

Nunca efetuar a enfição, antes do reconhecimento, limpeza e enxugamento da tubulação.

Se um determinado circuito apresentar, ao longo de seus diversos trechos, mais de uma maneira de instalação, devemos considerar, para efeito de dimensionamento, aquela que apresente a condição mais desfavorável de troca térmica com o meio ambiente (ver anexo 01 - Tabela 33 ABNT NBR 5410 e anexo 02 - Métodos de Instalação).

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixas de junção, chaves e onde mais se faça necessário.

Pavimentação da Avenida Contorno Oeste - Pecém

Também deverão ter cores de identificação conforme a sua função. Todos os condutores deverão receber identificação com anilhas em ambas as extremidades com o número do circuito, e a indicação do quadro de origem.

O condutor neutro será sempre na cor azul claro, o terra na cor verde, e fase nas cores vermelha, branco e preto e retorno na cor amarelo.

Circuito de áudio, radiofrequência e de computação deverão ser afastados de circuitos de força, tendo em vista a ocorrência de indução, de acordo com os padrões aplicáveis a cada classe de ruído. As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

Excetuando-se as instalações em barra, aterramentos e condutores de proteção, todos os condutores deverão ser isolados, perfeitamente dimensionados para suportar correntes nominais de funcionamento e de curto-circuito sem danos à isolação.

6.1. CONDUTORES DE BAIXA TENSÃO 750 V

O condutor elétrico, com classe de tensão de 750 V, terá fio de cobre eletrolítico, têmpora mole, com encordoamento extraflexível (classe 5). Sua isolação será composta de termoplástico em dupla camada de poliolefinico não halogenado (livres de halogênio que é um agente oxidante sendo agressivo contra equipamentos e componentes eletrônicos e também prejudicial ao sistema respiratório humano). Tipo anti-chama, ou seja, não propagação e autoextinção do fogo com baixa emissão de fumaça, gases tóxicos e corrosivos. Seu nível de temperatura máxima é de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito (ver anexo 03 - Tabela 35 ABNT NBR 5410).

6.2. CONDUTORES DE BAIXA TENSÃO 0,6/1 KV

O condutor elétrico, com classe de tensão de 1 kV, terá fio de cobre eletrolítico, têmpora mole, com encordoamento extraflexível (classe 5). Sua isolação será composta de termofixo em dupla camada de borracha HEPR (EPR/B - Alto módulo), cobertura composta de termoplástico com base poliolefinica não halogenado (livres de halogênio que é um agente oxidante sendo agressivo contra equipamentos e componentes eletrônicos e também prejudicial ao sistema respiratório humano). Tipo anti-chama, ou seja, não propagação e autoextinção do fogo com baixa emissão de fumaça, gases tóxicos e corrosivos. Seu nível de temperatura máxima é de 90°C em serviço contínuo, 130°C em sobrecarga e 250°C em curto-circuito (ver anexo 03 - Tabela 35 ABNT NBR 5410).

7. ELETRODUTOS

Os eletrodutos são tubos em que se colocam os condutores com a finalidade de:

- Proteger os condutores contra a corrosão e ações mecânicas;
- Evitar curto-circuito, superaquecimento e incêndios;
- Evitar choques elétricos e funcionar como condutor de proteção.

A taxa de ocupação dos eletrodutos nunca será superior a 40% de acordo com a NBR 5410.

Todos os eletrodutos deverão receber acabamento de bucha e arruela.

Não deverá haver emendas de cabos dentro de eletrodutos.

Quando da colocação dos eletrodutos, deverão ser observadas as seguintes prescrições:

- A ligação entre os eletrodutos deverá ser feita por meio de luvas em suas extremidades;
- As extremidades dos eletrodutos deverão ser tampadas com buchas plásticas, ou por outro método, durante a instalação, para impedir a entrada de impurezas;
- Nos trechos verticais os eletrodutos e respectivas caixas deverão ser colocados em rasgos / cortes apropriados;
- Não deverão ser empregadas curvas com deflexão maior que 90°;
- Deverão ser deixadas sondas provisórias de arame galvanizado nos eletrodutos, a fim de servirem de guia para a enfição.

7.1. ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO ROSCÁVEL

Os eletrodutos serão utilizados para as instalações elétricas de baixa tensão, sobrepostas em lajes de concreto, paredes ou embutidas no piso onde a solicitação dos esforços mecânicos durante a concretagem é elevada.

Os eletrodutos embutidos em concreto devem ser colocados de modo a evitar a sua deformação durante a concretagem. Deve fechar as caixas de luz e extremidades dos eletrodutos com materiais que impeçam a entrada de argamassa durante a concretagem.

A passagem dos fios e a instalação elétrica devem ser realizadas somente após a conclusão da instalação dos eletrodutos, respectivas caixas de luz, quadros, caixas de passagem e outros serviços de obra. Para facilitar a inserção dos fios, podem-se utilizar os seguintes procedimentos:

Pavimentação da Avenida Contorno Oeste - Pecém

- Guias de puxamento, que devem ser introduzidas somente após pronta instalação dos eletrodutos;
- Lubrificantes que não prejudiquem a isolação dos condutores que facilitem o deslizamento dos fios pelo interior dos eletrodutos, e que não prejudiquem a parte isolante dos fios.

Os eletrodutos serão rígidos roscáveis em PVC anti-chama (atendendo a norma internacional IEC 614), na cor preta, com alta resistência mecânica. Deverá ter elevada resistência química e contra a corrosão.

As conexões são usadas para emendar tubos, mudar sua direção (curvas) e prendê-los as caixas. As principais são:

- Luvas: são peças de rosca usadas para unir dois tubos ou unir um tubo a uma curva.
- Buchas: são peças de arremate colocadas na extremidade do tubo para impedir que os fios e cabos sejam danificados pelas rebarbas na extremidade do eletroduto.
- Porcas: são semelhantes às buchas, porém são colocadas externamente às caixas com o objetivo de melhorar a fixação do eletroduto a parede da caixa.
- Curvas: possibilita curvar o eletroduto, direcionando-o para outros locais.
- Há eletrodutos que utilizam conexões não rosqueadas, neste caso as conexões são de encaixe (pressão) ou aparafusadas.

8. POSTES E LUMINÁRIAS

Esta unidade deverá seguir as orientações estabelecidas na norma ABNT NBR 5101/1992 que estabelece os requisitos mínimos necessários à iluminação de vias públicas, no que diz respeito a eficiência da iluminação, considerando-se o nível de iluminância, as curvas de distribuição fotométrica e a classe de ofuscamento de cada luminária.

O número de luminárias e a disposição das mesmas deverão respeitar o nível de iluminância mínimo requerido pela norma.

9. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Haverá quadros de distribuição, de sobrepor, nas dimensões necessárias ao número de circuitos, fixado no poste de entrada de 100daN/7,5m com a utilização de abraçadeiras de Nylon. Este quadro será equipado com disjuntor geral de proteção, supressor de surto para neutro e fases, barra de terra e de neutro, bem como, acessórios de proteção contra choque elétrico.

Deverão conter todos os disjuntores responsáveis pela alimentação de todos os circuitos destinados a cargas.

Pavimentação da Avenida Contorno Oeste - Pecém

Os quadros de distribuição deverão ser providos de disjuntor geral e disjuntores dos circuitos de distribuição e espaço suficiente para os disjuntores reservas.

Deverão ser utilizadas arruelas, buchas metálicas em ferro galvanizado ou liga especial de alumínio, cobre, zinco e magnésio nas uniões dos eletrodutos ao quadro de distribuição e caixas de passagem, bem como borracha protetora nas bordas das aberturas feitas. A finalidade é eliminar as arestas dos eletrodutos e bordas do quadro, que poderiam danificar a isolação dos cabos condutores utilizados.

No Quadro de Luz também deverão ser previstos os disjuntores de proteção dos circuitos de saída, além do disjuntor geral para proteção da baixa tensão.

O quadro deverá ser de Policarbonato, conforme especificado em projeto, com barramentos Neutro, Fase e Terra devidamente protegidos de contato humano através de placa de acrílico e tampa aterrada.

Deverá ser fixado na tampa dos quadros o Quadro de Cargas e o Diagrama Unifilar correspondente.

O quadro será identificado como quadro de distribuição em corrente alternada, através de etiquetas auto-adesivas. As etiquetas utilizadas serão etiquetas plásticas auto-adesivas.

Pavimentação da Avenida Contorno Oeste - Pecém

legrand

PROTEÇÃO

NOVO **RX³**
Disjuntores curva B e C de 4,5 kA, com amplos bornes para fios e cabos de cobre. Têm capacidade de 10.000 operações mecânicas e são adequados para todas as temperaturas entre -25 e 70°C.

NOVO **IDR RX³**
De uso obrigatório (NBR 5410) o IDR detecta qualquer fuga de corrente, interrompendo os circuitos elétricos e garantindo a proteção dos usuários contra os riscos de choque elétrico.

DPS UNIC
DPS é um dispositivo de segurança destinado a limitar e descarregar para a terra as sobretensões transitórias de origem atmosférica, protegendo os equipamentos dentro das normas vigentes.

CENTROS E QUADROS UNIC
Os Centros e Quadros UNIC oferecem flexibilidade na escolha do padrão de instalação, montagem dos módulos fora da caixa e regulagem de alinhamento.

Bornes de entrada
Para ligação dos cabos de entrada.

Barramento de alimentação
Tripolar por fila, pré-equipado com proteção nas extremidades.

Barramento
De neutro e terra, conectam os cabos da instalação de maneira a oferecer maior segurança e proteção.

ACESSÓRIOS DE DISTRIBUIÇÃO

Vantagens RX³

Flexibilidade

- A segurança ideal para todas as possibilidades de cargas.
- Amplos bornes para fios e cabos de cobre de até 35mm² livres de obstrução.

Alta performance

- Os disjuntores RX³ são curvas B e C e possuem 4,5 kA de capacidade de interrupção.
- Alta durabilidade com capacidade de 10.000 operações mecânicas.
- Adequados para todas as temperaturas entre -25 e 70°C.

Unipolar Bipolar Tripolar IDR

10. PROTEÇÃO

A proteção em baixa tensão será feita através de disjuntores termomagnéticos, com tensão nominal de 1.000V para instalações em alvenaria.

Na entrada de força dos Quadros de Distribuição, deverão ter as Fases e o Neutro protegidos por protetores contra surtos. Para instalações elétricas de baixa tensão de 60 Hz com até 220V nominal à terra, devem utilizar-se dispositivos de proteção contra surtos:

- Tipo não curto-circuitante;
- Tensão de operação contínua - nominal = 380 V para corrente trifásica e 220 V para corrente monofásica;
- Corrente máxima de impulso: 12,5 kA (Classe II);
- Corrente nominal de descarga: 20 kA (Classe II);

11. ATERRAMENTO

Pavimentação da Avenida Contorno Oeste - Pecém

O sistema elétrico será aterrado através de uma malha de cobre nu de 50 mm² e hastes de terra de 3/4" x 2,40m. A esta malha serão interligados através de cabos de cobre nu 50 mm² todas as partes metálicas não energizadas e as barras de terra dos quadros de distribuição.

Todas as ligações de aterramento deverão ser executadas com conectores apropriados (conexões aparentes) ou através de solda exotérmica (conexões embutidas no solo).

Deverá haver no mínimo dois pontos de teste na malha, localizado em caixa de inspeção tipo solo com tampa reforçada.

A resistência do aterramento do sistema elétrico deverá ser menor ou igual a 10 ohms. No caso de não se obter este patamar de resistência, pode-se aplicar betonita em volta dos cabos da malha e hastes. Não será aceito a aplicação de sal ou carvão vegetal.

As malhas de aterramento que envolvem sistemas de força (Quadros) deverão ser interligadas através de uma barra ou caixa de equalização de potencial de terra com localização definida nas peças gráficas.

12. ESCOPO DA MONTAGEM ELÉTRICA

A montagem elétrica deverá ser executada de acordo com os desenhos do projeto, normas da concessionária de energia elétrica e instruções dos fabricantes dos equipamentos.

A construção civil e a montagem elétrica deverão ser executadas de forma coordenada.

Escopo dos serviços:

- Execução da rede de eletrodutos de iluminação;
- Instalação das luminárias
- Instalação dos quadros elétricos;
- Execução das interligações;
- Start-up e "As Builts".

13. MEMORIAL DE CÁLCULO

A presente memória de cálculo tem por objetivo a determinação das demandas previstas para o sistema.

Fórmulas Utilizadas:

- Corrente de Circuito Monofásico

$$i = \frac{P}{V} = A$$

- ✓ i – corrente do circuito, em Ampére.
- ✓ P – Potencia nominal do circuito em Watts.
- ✓ V – Tensão em Volt.

- Queda de Tensão Monofásica

$$\Delta U = \frac{I_T \times 2 \times Lc \times Fp}{56 \times Sc} = V$$

$$\Delta U \% = \frac{\Delta U}{220} \times 100 = \%$$

- ✓ ΔU – queda de tensão.
- ✓ $\Delta U\%$ – queda de tensão percentual.
- ✓ I – corrente do circuito, em A.
- ✓ Lc – comprimento do circuito, em m.
- ✓ Fp – fator de potência do circuito.
- ✓ Sc – seção do condutor, em mm^2 , determinada pelo critério da ampacidade.

- Porcentagem da Queda de Tensão

$$dV \% = \left(\frac{dV}{V} \right) \times 100$$

- ✓ $dV\%$ - Porcentagem da Queda de Tensão
- ✓ dV – Queda de tensão.
- ✓ V – Tensão em Volt.

13.1. CÁLCULOS GERAIS DO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ

Características do Quadro –

QDL-01

Tipo do Quadro:	Sobrepor
Dimensões do Quadro:	Ver Diagrama Unifilar
Potência Instalada:	2.950 VA
Tensão:	220 V
Fator de Potência:	0,95
Nº de Pólos:	1
Corrente:	16,00 A
Corrente de Curto Circuito:	5 Ka
Curva – Disjuntor:	C
Nº de Condutores Carregados:	1
Secção do Condutor:	4 mm ²
Capacidade de Condução:	14,11 A
Classe de Tenção:	1000 V
Tipo do Condutor:	HEPR
Extensão do Condutor:	50 M
Queda de Tensão: (v)	5,986 v
Queda de Tensão: (%)	2,72 % < 3%

Corrente de Circuito Monofásico

$$i = \frac{2.950}{220 \times 0,95} = 14,11 \text{ A}$$

Queda de Tensão de Circuito Monofásico

$$AU = \frac{14,11 \times 2 \times 50 \times 0,95}{56 \times 4} = 5,986 \text{ V}$$

Queda de Tensão Percentual

$$AU = \frac{5,986}{220} \times 100 = 2,72 \% < 3\%$$

14. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O presente memorial técnico descritivo refere-se as instalações elétricas da obra de Pavimentação da Avenida Contorno Oeste - Pecém, situado no município de São Gonçalo do Amarante/CE. A mesma conterá um Quadro de Luz e Força (QDL).

O Quadro será alimentado através de rede de baixa tensão 380V da Coelce. A proteção em baixa tensão será através de um disjuntor termomagnético trifásico, com condutores fase, neutro e terra.

Os aterramentos serão através de um cabo de cobre nu de 50 mm² e hastes de terra de 3/4" x 2,40m com hastes de terra com diâmetro de 3/4" com comprimento de 2.400mm conectado através de solda exotérmica, com cabos de cobre NU de 50mm². As mesmas devem estar aterradas a 1,10m da superfície, e espaçadas em retângulo com distância mínima de 3,0m, e a resistência não deve ultrapassar mais de 10ohms em qualquer época do ano.